CENNO SUI TERRENI STRATIFICATI DELL'ISOLA D'ELBA PER...

Igino Cocchi

Digitized by Google

Digitized by Google

849
46

Digitized by Google

849
46

CENNO
SUI TERRENI STRATIFICATI DELL' ISOLA D' ELBA

PER

IGINO COCCHI

Presidente del R. Comitato Geologico d' Italia.

Digitized by Google

Estratto dal *Bollettino del R. Comitato Geologico d' Italia.*

FIRENZE, 1870. — Tip. di G. Barbèra.

Digitized by Google

L'Isola d'Elba fu in più occasioni visitata da naturalisti, e si hanno sulla medesima parecchie notizie geologiche e mineralogiche. Esse per altro non costituiscono un corpo sufficiente di studi da far considerare come abbastanza bene conosciuta la costituzione geologica della medesima e delle minori isole dell' arcipelago toscano. Avuto riguardo alla straordinaria importanza delle miniere di ferro — le maggiori che abbia l' Italia, in monti che sorgono dal mare; — avuto riguardo agli stupendi minerali cristallizzati che ornano tutte le collezioni pubbliche e private di Europa; ed infine alle gravi discussioni in ordine alla genesi e alla natura di molte sue rocce; si può affermare che poco è quello che della medesima è noto ai geologi. Tolte alcune idee generali sulla sua struttura e su di alcune sue correlazioni col Continente, manca finora uno studio monografico accurato della medesima.

Il lavoro annunziato per il I° Volume delle *Memorie del R. Comitato,* e destinato a servire di descrizione alla Carta geologica dell'isola e delle circonvicine minori, riempirà, oso sperarlo, questa lacuna e metterà in grado i naturalisti di percorrerla in avvenire con facilità maggiore e con più certo profitto.

La presente nota è intesa a dare fin d' ora un estratto del succitato lavoro in quella parte che descrive i terreni sedimentari dell' isola. Quantunque la ricognizione e la descrizione dei medesimi offra molte difficoltà, in parte comuni al vicino continente italiano, in parte del tutto peculiari all' isola, cosicchè non sia facile il renderne conto esatto senza una gran copia di profili

Digitized by Google

e senza un esame critico molto dettagliato, pure abbiamo creduto che una notizia preliminare, per quanto sommaria, avrà sempre un lato utile ed importante. Avvertiremo fin d'ora che le difficoltà locali della stratigrafia elbana consistono primieramente nella scarsezza di fossili, molto più rari essendo essi quivi che sul vicino continente; indi nella frequenza di rocce intrusive svariatissime e nelle complicate dislocazioni degli strati che ne derivano.

È l'isola molto allungata dal Levante al Ponente, assai angusta da Tramontana a Mezzogiorno, ed offre un allargamento nel lato di levante, talchè essa ricorda nella sua configurazione la forma di un *T*, o meglio quella di un fungo che abbia il margine superiore del disco alquanto ripiegato all'insù.

La parte orientale comprende la porzione dell'isola che appunto nella proiezione del fungo rappresenterebbe il disco, e si estende dal Capo della Vite al Nord, alla Punta del Monte di Capoliveri al Sud.

La parte settentrionale abbraccia quel tratto che si prolunga dal Capo della Vite al Capo Sant'Andrea; la Meridionale si distende dalla punta del Monte di Capoliveri al Capo di Fetovaglia; e finalmente da questo al Capo Sant'Andrea la Occidentale.

La spiaggia orientale guarda il continente dal quale è separata mercè del Canale di Piombino che ha una minima larghezza di 8 miglia con un fondo, tra le Paffe e Piombino, regolare, leggermente inclinato verso il centro e con 53^{m} di massima profondità d'acqua.

La maggior parte della spiaggia orientale gode della bella prospettiva del continente, talchè il Capo Castello offre un soggiorno de' più deliziosi che si possano immaginare, a cui le rovine di sontuose ville romane, e i ricordi di Napoleone aggiungono un carattere grandioso e sublime.

È dessa inoltre per tal guisa coperta e protetta dai venti e dai grossi mari, particolarmente dove si estende al ridosso della terraferma compresa tra Porto Baratti o di Populonia e il Capo di Troia nel quale tratto di spiaggia è compreso il Golfo di Follonica. Fra il Capo Bianco al Nord e il Capo Guardo al Sud si apre la insenatura imbutiforme del Golfo di Longone diretta E.-O.

Dalla Calamita alla spiaggia di Lido la costa corre da E.S.E. a O.N.O. Da questo punto fino a Fetovaglia si continua quasi

Digitized by Google

regolarmente da E. in O. allontanandosi un poco dall' asse dell' isola verso Ovest; avvegnachè colà la parte allungata dell' isola si ingrossa sensibilmente su questo e sull' opposto lato.

La stretta lingua di terra che forma il Capo Stella prolungantesi molto al Sud, divide le due pittoresche baie della Stella e di Lacona, dove magnifici vigneti fanno un bel contrasto colle acque cupamente azzurre nelle quali si specchiano.

Dal Capo della Vite alla Cala di Falconaia la costa si dirige da N.N.E. a S.S.O. Da questo punto — non tenendo conto dell' ampia baia di Portoferraio, che comincia ad internarsi alla Punta Falconaia, nè di quelle di Biodola, e di Procchio — la spiaggia Settentrionale si dirige da E. a O. fino alla sua estremità. Il lato più breve dell' isola è l' occidentale compreso fra le punte di Fetovaglia e di Sant' Andrea; forma un grande arco con la convessità volta all' esterno, poco frastagliato e terminato sul mare da spaventose balze a picco flagellate quasi sempre dalle onde di un mare aperto cui agitano i venti dominanti del largo.

Tale è la configurazione dell' isola, alla quale è strettamente collegata la disposizione delle montagne che ne rendono ineguale e accidentata la superficie.

Ad eccezione dell' elevato Monte Capanna a Occidente, che si inalza a oltre 1000^{m} di altezza colla cima della Torre (1018^{m},75 secondo Inghirami) il quale è di granito, e ad eccezione delle tondeggianti colline che chiudono tra ponente e tramontana il bacino di Portoferraio fino all' Enfola le quali sono di eurite e di porfido quarzifero, le altre montagne sono formate principalmente dalle rocce stratificate.

I terreni ai quali esse vanno riferiti sono molti.

Ripartirle convenientemente fra essi non è cosa facile a farsi, come non è facile descriverle convenientemente quando si voglia separarne l' esame da quello delle rocce eruttive dalle quali son desse in ogni senso ed ovunque compenetrate. Da un altro lato la varietà stessa delle seconde, la loro frequenza, la circostanza che alcune parti dell' isola ne sono interamente formate, le gravi questioni che emergono dallo studio delle medesime, consigliano di trattare delle medesime separatamente.

Ho già indicato le principali difficoltà che si incontrano in questo studio dell' isola, specialmente nel riferire le sue rocce ai

Digitized by Google

piani meglio stabiliti del continente, e quindi nell' attribuire alle medesime la età respettiva.

Il miglior modo onde superare queste difficoltà consiste nel rendersi famigliari le rocce ed i terreni che concorrono a formare la parte limitrofa del continente italiano, specialmente la Catena Metallifera. Le stesse formazioni si trovano all' Elba, ma quasi in compendio e più malagevoli a distinguersi per maggiori e più profonde alterazioni. È questo il consiglio migliore che possiamo dare ai geologi i quali si propongono di studiare utilmente l' isola; ed è frutto di una lunga esperienza. Nè io mi sarei messo tra le difficoltà di una Carta geologica di quella contrada, se non mi avesse imposti serii studi nella Catena Metallifera — della quale l' Elba fa parte — la Carta geologica delle Alpi Apuane che già da qualche anno iniziai, e se l' ufficio da me coperto di Rappresentante degli azionisti delle RR. miniere e fonderie del ferro in Toscana, non mi facesse un dovere di fare all' Elba quelle visite le quali mi hanno a poco a poco ispirato interesse e attaccamento vivissimo per quella contrada e per la sua brava ed ospitaliera popolazione.

Terreni antichi.

Si trovano confinati nella parte orientale dell' isola e quivi, come altrove in Toscana, sono per modo aggruppati, che nel descriverli riesce estremamente difficile di potere disgiungere i triasici dai paleolitici.

La migliore stazione per istudiarli essendo Rio, dov' è anche la residenza della ispezione di quelle miniere, cominceremo da questa località.

La marina di Rio, la seconda dell' isola pel suo naviglio, la prima pel suo traffico di esportazione, è nota a tutti i naviganti del Mediterraneo, a molti naturalisti, ingegneri e industriali.

È colà dove si incontrano quelle miniere di ferro, la escavazione delle quali si perde nel buio de' tempi antistorici.[1]

---

[1] Nella guerra contro i Troiani condotti da Enea figurano i guerrieri ilvani con armi fabbricate col ferro della loro isola. Recentemente nelle antichissime gettate delle miniere di Rio si sono trovati alcuni arnesi di pietra.

Digitized by Google

Muovendo da Rio-marina verso N. per Capo Castello, si osserva che gli strati scendono in questa direzione e si cacciano sotto nella scogliera che fa fronte al mare, per modo che a misura che l'osservatore si avanza da quella parte, o costeggiando la terra in barchetta, o seguitando la spiaggia per la strada delle Paffe, si incontrano strati successivamente più recenti.

Se l'osservatore si dirige verso Sud andando lungo il mare a Longone, si osserva il fatto inverso; cioè, a misura che si procede nell'indicato cammino, strati più profondi e conseguentemente più antichi sorgono dalle acque del mare, finchè ad una certa distanza gli strati si approfondano in senso inverso, chiudendo una specie di arco.

Da Rio salendo alle miniere e oltrepassando anche queste per raggiungere la parte più elevata della montagna, si trova ugualmente che la soprapposizione degli strati si succede regolarmente, per cui dai più antichi si sale a quelli che lo sono meno.

I terreni che andiamo a descrivere formano dunque una elissoide diretta da N.N.E. a S.S.O., nella quale solamente il lembo di ponente è emerso e visibile, e l'altra porzione che risponderebbe al mare, o la più orientale delle due, è distaccata dalla prima ed è inabissata nel mare. Questa circostanza giova a mettere in evidenza l'interna struttura della rotta elissoide.

Andando da Rio a Vigneria, a Rialbano e lungo la costa che si protende al Nord, si incontra nella parte più bassa uno scisto ardesiaco tenero con ampelite, che cercano per fare tinta nera da acquerellare. Parecchi scavi nel monte furono la conseguenza dell'esercizio di questa industria; il maggiore de' quali si vede nella frana accanto alla Cava di Vigneria. Alcuni scrittori citano esempi di antracite quivi raccolta; io non ne incontrai.

Lo scisto in discorso, per la presenza di alcuni corpi irregolari piritizzati per lo più scomposti, e di alcune impronte valviformi, dà luogo a credere che un giorno o l'altro si paleserà fossilifero, e forse già lo sarebbe, se vi fosse stata occasione di eseguire dentro il medesimo lavori profondi che mettessero allo scoperto la roccia fresca e non alterata dall'azioni esteriori.

L'aspetto di questo scisto ricorda immediatamente quello di Iano e di talune località delle Alpi Apuane, specialmente delle piastraie della Sigliole, e di Mosceta.

Digitized by Google

La piccola punta tra Rio e Vigneria è di serpentina, la quale si fa quindi strada per entro questo calcare.

Passato il fossetto di Sant'Antonio, soprastà allo scisto descritto uno steascito ben definito, offerente alcune varietà distinte per colore e struttura, sul quale si adagiano potenti banchi di quarzite con anagenite.

Procedendo nella stessa direzione, s'incontra una lunga serie di quarziti con scisti subordinati, le quali formano questa parte della costa. Esse sono sviluppate principalmente nella Miniera di Rialbano, formano una grande parte del Monte Giove e del Monte di Calandoggio, e cessano nel fosso delle Fornacelle dove rimangono coperte dal calcare cavernoso.

Il Capo di Seregola al N. di Rialbano è formato da scisti e quarziti ripiegate in forma di volte successive, e nel tratto che più sporge nel mare chiudono l'arco esteriore affondandosi ad Est, restando coperte da strati di calcari e scisti di epoca molto più recente (cretacei), i quali vi si soprappongono con inclinazione ad Ovest.

Da Rio-marina salendo alla cima del Monte di Rio dove sono le importanti miniere di ferro, si può vedere la serie ascendente qual'è rappresentata dal taglio della Fig. 1 (pag. 9).

Cominciando dallo Scoglietto, piccola rupe che sorge dal fondo del mare a poca distanza dalla spiaggia, si osserva un calcare cristallino micaceo, (*1*) il quale assomiglia moltissimo ai cipollini del Capo Corvo (Spezia) e delle Alpi Apuane (Strettoia, Bruciana ec.).

Dalla spiaggia rimontando la montagna a tergo dell'abitato si percorre una lunga serie di scisti per lo più ardesiaci, (*2*) ne'quali non esito a riconoscere il Piano di Iano (Volterra).

La seconda polveriera è fabbricata su di uno steascisto spesso quarzoso. Oltrepassato questo punto, si incontrano degli strati di quarzite; (*3*) sotto la Rotonda vi è uno strato di quarzite a grossi elementi con mica, che può avere 2 metri di grossezza. Questo banco può considerarsi come una vera anagenite.

Alla Rotonda la quarzite si associa ad alcuni steascisti, e collettivamente queste rocce formano il gruppo delle quarziti inferiori e delle anageniti (Verrucano propriamente detto) rappresentato dal *3* della fig. I.

Sopra la Rotonda, e precisamente nel luogo detto l'Antenna, dove

Digitized by Google

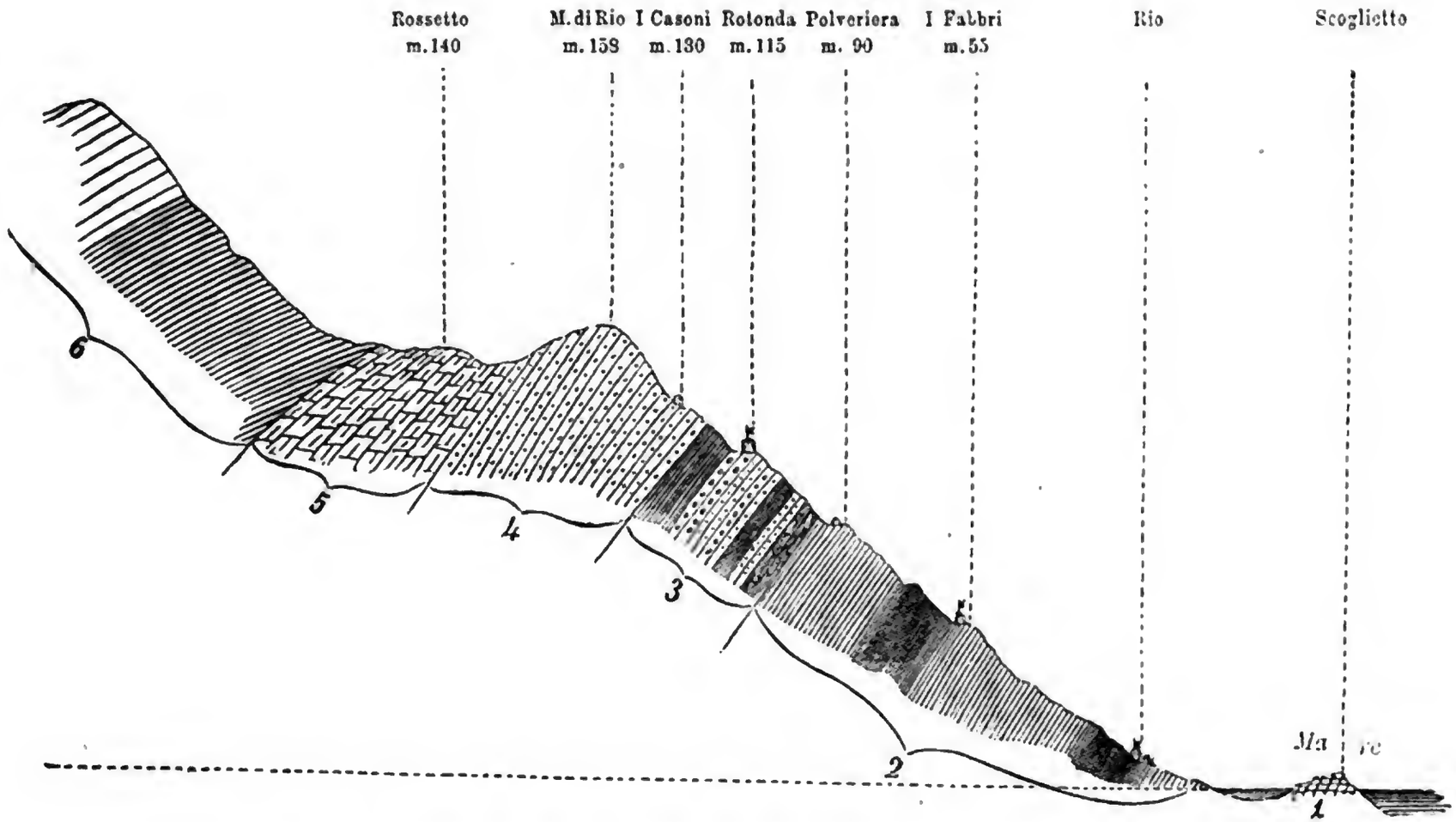


Fig. I. — *Sezione del Monte di Rio (supposto mancante il minerale di ferro).*

1. Calcare cristallino scistoso, bardigliaceo. — 2. Scisti ardesiaci, micascisti e steascisti. — 3. Quarziti inferiori anagenitiche, steascisti e scisti anagenitici e nodulosi. — 4. Quarziti superiori e scisti subordinati. — 5. Calcare cavernoso, calcare frammentario, carniola. — 6. Scisti variegati, rossi, giallastri; calcari compatti e marnosi.

Digitized by Google

è il gran bacino cui dette origine la estrazione del minerale che aveva quivi 30 metri di potenza, le rupi che coronano dalla parte di terra il bacino suddetto sono formate di quarziti bianche o rossastre generalmente a grana finissima, le quali costituiscono col loro insieme una nuova serie di quarziti più alta della precedente, ossia il nostro gruppo delle quarziti inferiori, (*4*). La parte più alta della montagna è formata dalle rocce di questo gruppo fino all' incontro del calcare cavernoso, (*5*), il quale si estende principalmente a tergo del Monte verso San Quirico.

Quivi esso è ricoperto da terreni, (*6*), di età molto più recente (cretaceo) com' è indicato nel taglio.

Da Rio-marina prendendo la strada che poscia dividendosi conduce col ramo di destra a Rio-alto e colla diramazione di sinistra a Longone, si incontrano le medesime rocce.

Al Camposanto si vedono le quarziti inferiori in strati sottili molto dure e compatte con scisti a noduli quarzosi, e coperte da un banco di Anagenite; al di sopra del quale sono nuove quarziti che assumono anche l' aspetto di macigno (come a Cardoso nella Versilia ec.).

Al fosso di Catone si vedono le quarziti che formano l' opposto fianco del Monte delle Perelle, e di là si continuano nel Monte Fico, scendono nella valle opposta, di dove rimontano a formare il Colle di Ortano per continuare più oltre nella medesima direzione.

Sulla sinistra del fosso di Catone comincia il calcare cavernoso, offrendo subito la varietà che ordinariamente ne forma la base, a struttura frammentaria con ampie cavità ripiene di calcare pulverulento e fetido sotto l' azione del martello. Si vede la roccia in discorso seguitare superiormente l' andamento delle quarziti verso Ortano da una parte, e risalire dall' altra il Monte di Rio al Rossetto, di dove scende in Valle Giove; quivi sale al Monte Giove e di là accenna al fosso delle Fornacelle, dove chiude e limita a Levante la elissoide che stiamo descrivendo.

Prendendo a seguire la spiaggia da Rio verso Longone, nuovi e più profondi strati si vedono sorgere ad esporre il fianco all' azione corroditrice del mare, e a formare l' imbasamento della montagna.

Sotto la Torre di Rio, sulla battuta del mare, si vedono dei calciscisti e cipollini, la parte superiore de' quali comincia ad

Digitized by Google

affiorare allo Scoglietto già ricordato, e procedendo in questa direzione si vede la seguente successione dall' alto al basso:

4. Calcare saccaroide micaceo con molto scisto, con notevoli passaggi, nella parte superiore, agli steascisti e micascisti soprastanti;

3. Calcare saccaroide, bardigliato, scistoso, micaceo con stratarelli quarzitosi interposti, il tutto in lastre sottili;

2. Scisti micacei lucenti con calcare saccaroide bianco micaceo abbastanza compatto in due banchi, il maggiore de' quali ha 0,^{m}60;

1. Calcari cipollini in sottili strati bianchi e bianco-cerulei formanti l' imbasamento del monte e la scogliera naturale di Cala Barroccia.

I calcari in discorso sono sottostanti agli scisti di Rio, come questi sono sottostanti al piano delle quarzito-anageniti non che a quello più elevato delle quarziti.

Gli scisti di Rio, che dietro la Torre di questo nome essendo compenetrati da ilvaiti, da amfiboli e da altre rocce di consimile natura offrono alterazioni e minerali stupendi all' occhio dello studioso, si vedono molto bene cuoprire i calcari sopracitati ovunque si osservino in questo fianco della catena prospiciente sul mare.

Essi oltrepassano la Cala Barroccia verso il Sud, e tenendosi sempre a livello del mare formano gli scogli subacquei e le balze che, sorgendo quasi a picco dall' onde fino all' altezza di 30 e più metri, costituiscono l' imbasamento della montagna.

Più oltre, sotto i calcari cristallini indicati, emergono veri marmi saccaroidi a grossa grana, e sotto di essi altre rocce più antiche. Alle Cannelle queste rocce sono formate da micascisto in supremo grado cristallino, identico a quello di Strettoia e di Ripa (Seravezza); e più in basso sono strati gnesiformi che ricordano quelli dell' alta valle del Frigido (Massa).

Alla punta del Brigantino sembrano formare anticlinale, cosicchè gli strati che fino a questo luogo andavano successivamente emergendo gli uni dopo gli altri, procedendo al di là dalla punta nella stessa direzione, si vedono immergere con lo stesso ordine.

Dal mare risalendo la montagna si può vedere la stessa sovrap-

Digitized by Google

posizione, e la sezione rappresentata dalla Fig. 2 (pag. 13) gioverà meglio che qualunque descrizione a dimostrare la struttura di questa parte dell' isola.

Riservando le più ampie dimostrazioni alla Monografia dei Terreni Elbani che dovrà pubblicarsi nel corrente anno col I° Volume *Delle Memorie del R. Comitato geologico*, puossi intanto dalle cose suesposte dedurre:

I°.— La successione stratigrafica delle formazioni che compongono questa parte dell' isola è la seguente:

7. Piano o Gruppo de' calcari cavernosi.
6. » » delle quarziti superiori, con scisti subordinati.
5. » » delle anageniti e quarziti inferiori.
4. » » degli scisti ardesiaci con ampeliti e tracce di fossili, e degli steascisti soprastanti.
3. » » de' calciscisti e dei calcari bardigliacei con filaretti quarzitici interposti.
2. » » de' calciscisti compatti e calcari cristallini a struttura saccaroide o lamellare.
1. » » degli scisti cristallini inferiori e gnesiformi.

II°.—Confrontando le sopra indicate formazioni con le altre consimili della catena metallifera si può asserire che;

il n° 1 corrisponde alle formazioni più profonde delle Alpi Apuane e più particolarmente alle rocce delle già citate località;

il n° 2 rappresenta per la posizione stratigrafica e per la natura delle rocce il Piano de' marmi di Carrara;

il n° 3 la parte superiore della formazione degli stessi marmi, e più particolarmente le identiche rocce che formano le alte vette del Pizzo maggiore e del Pisanino, la Penna di Sumbra ec.;

il n° 4 corrisponde al Piano di Iano, che si ripete in moltissime altre località dal Capo Corvo (Spezia) al Monte Argentario (Orbetello);

il n° 5 rappresenta nell' isola più particolarmente il Gruppo del Verrucano tanto importante ne' Monti Pisani;

il n° 6 appartiene allo stesso orizzonte geologico delle quarziti della Rossa, di San Bartolommeo ec. (Spezia).

Digitized by Google

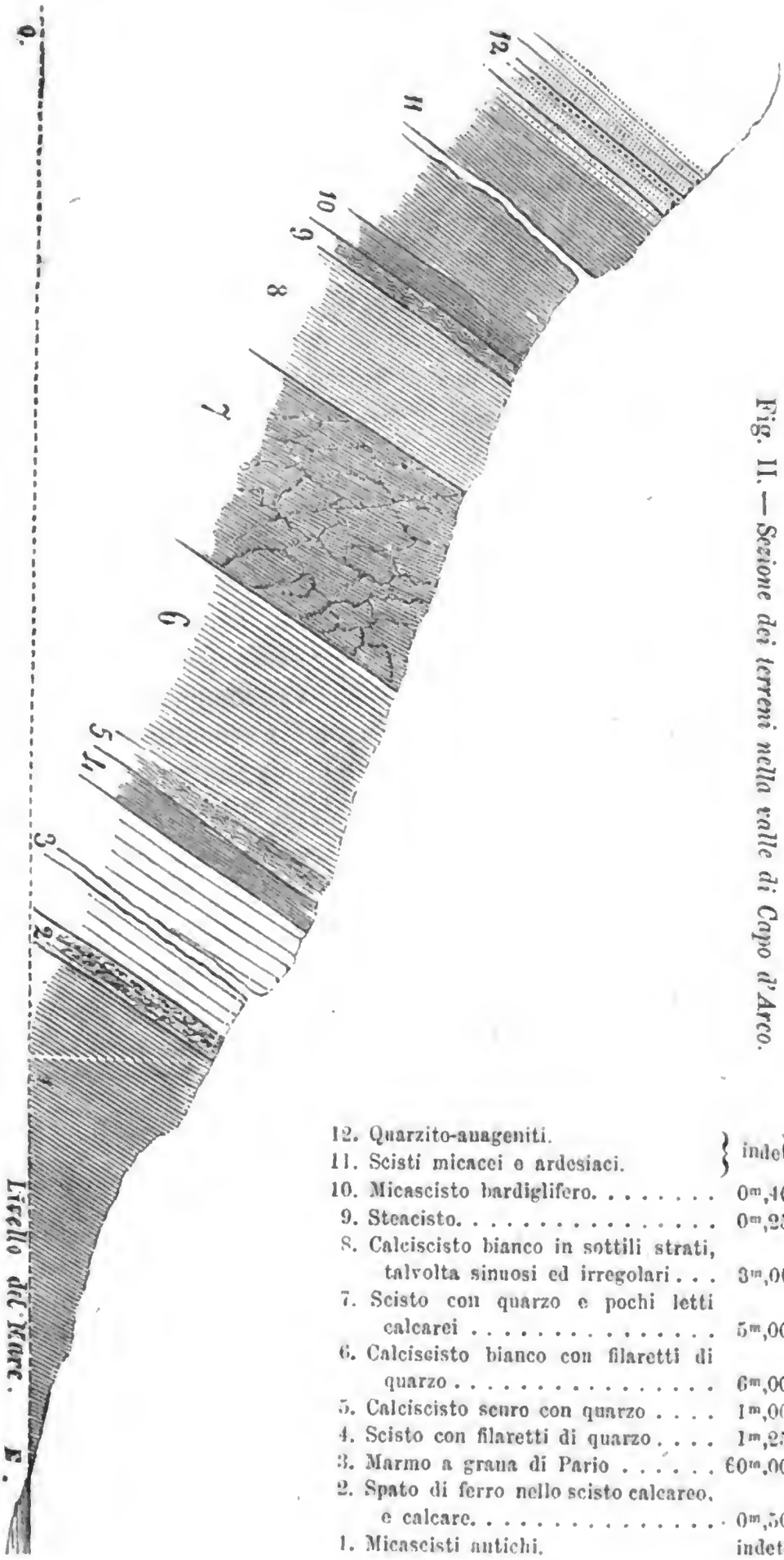


Fig. II. — *Sezione dei terreni nella valle di Capo d'Arco.*

12.	Quarzito-anageniti.	indet.
11.	Scisti micacei e ardesiaci.	
10.	Micascisto bardiglifero.	$0^m,40$
9.	Steacisto.	$0^m,25$
8.	Calciscisto bianco in sottili strati, talvolta sinuosi ed irregolari . . .	$3^m,00$
7.	Scisto con quarzo e pochi letti calcarei	$5^m,00$
6.	Calciscisto bianco con filaretti di quarzo	$6^m,00$
5.	Calciscisto scuro con quarzo	$1^m,00$
4.	Scisto con filaretti di quarzo	$1^m,25$
3.	Marmo a grana di Pario	$60^m,00$
2.	Spato di ferro nello scisto calcareo, e calcare.	$0^m,50$
1.	Micascisti antichi.	indet.

Digitized by Google

il n° 7 è l'equivalente de' calcari cavernosi di Santa Teresa ec. (Spezia), delle Alpi Apuane, di Camporbiano e di Iano (Volterra), del Monte Argentario e di tanti altri gruppi della Catena metallifera, nella quale la formazione in discorso è delle più estese e più costanti ad appalesarsi.

III°. — Volendo fissare la età relativa delle accennate formazioni, riferendoci per analogia alle loro consimili, e prendendo per base principale la classificazione che proposi or sono diversi anni, la quale non parmi finora di dovere sostanzialmente modificare in questa parte, considereremo:

il n° 7	come rappresentante	del Trias medio;
il n° 6	»	del Trias inferiore;
il n° 5	»	del Permiano;
il n° 4	»	del Carbonifero superiore (*Terrain houiller*);
il n° 3	»	della base del precedente o della parte più alta del Carbonifero inferiore;
il n° 2	»	del Carbonifero inferiore o del Devoniano;
il n° 1	»	degli Scisti cristallini, Azoici o Laurenziani.

Qui, come altrove, tra il n° 1 e il n° 2 sembra esistere grande lacuna, nè vi è concordanza fra le respettive stratificazioni, mentre dal n° 2 al n° 7 la serie sembra essere stata abbastanza continua, o almeno non tanto interrotta da palesare grandi lacune, cosicchè riesce difficile di separarne la descrizione, specialmente avuto riguardo ai n° 4, 5, 6.

In questa sommaria esposizione de' fatti principali non è tenuto conto nè delle rocce intrusive, nè de' filoni metallici molto abbondanti, che nel territorio di Rio compenetrano ovunque i descritti terreni.

Esse sono:

a) La serpentina principalmente nel n° 4, e più raramente ne' n^{i} 5 e 6.

b) Il ferro oligisto dal n° 3 al 7.

c) La ilvaite nel contatto de' calciscisti.

d) Il ferro spatico in contatto del calcare cavernoso.

Digitized by Google

c) Gli amfiboli e altre rocce congeneri negli steascisti, nelle ardesie e ne' calciscisti presso la Torre di Rio.

Questa essendo la regione del ferro per eccellenza, e la importanza di quelle miniere essendo grandissima tanto ne' rapporti erariali quanto nei nazionali, è opportuno anticiparne una breve notizia.

Il minerale di ferro si trova raccolto nell' isola in due regioni o centri, che sono la Riese e la Longonese: ambedue le regioni sono collocate sulla sponda orientale dell' isola. Fanno parte della prima le escavazioni di Rialbano, Vigneria e Rio; l' ultima è rappresentata dalla importante miniera di Calamita. Terranera e Capo Bianco tengono una posizione di mezzo e possono ascriversi all' una come all' altra.

I campi ferriferi più vasti sono quelli di Rialbano, Rio e Calamita.

Quantunque non si abbia finora una esatta notizia della loro estensione, nè sempre accada che tutta l' area di ferro rimanga scoperta, e non protetta dalle rocce incassanti; pure si possono dare come sufficientemente approssimative le seguenti aree:

Calamita	M^1 q.	830,480
Rialbano.	»	650,000
Rio (con Vigneria)	»	546,000

Rialbano dà il nome ad un estesissimo campo ferrifero, nel quale è compreso tutto il monte del Calandoggio dalla parte che guarda levante, fino al fosso delle Fornacelle da un lato e a quello di Rialbano dall' altro. L' oligisto forma la sommità di quella montagna ed elevate rupi del medesimo di oltre 10 metri di potenza ne formano il coronamento, e ben si vedono dal lato opposto, cioè dalla parte del Castagno nella valle di San Miniato, dove il ferro forma il terzo superiore del monte, gli altri due terzi, a partire dal suddetto luogo del Castagno, essendo formati di quarziti e di anageniti. L' ampiezza e la potenza del giacimento, insieme alla poca entità delle quantità estratte finora, fanno sì che le speranze maggiori per l' avvenire delle miniere di Rio sono fondate su questa località.

Il minerale di Rialbano è un oligisto compatto a grana fine. I solfuri sono concentrati nella parte inferiore presso il con-

Digitized by Google

tatto della roccia sedimentare, ove formano noduli e bande regolari.

Analoga concentrazione de' solfuri si trova nelle altre masse ferree, e può considerarsi come un fatto costante.

Il campo ferrifero di Rio-Vigneria — quello dove furono condotti più attivamente i lavori di escavazione — estendesi dal Fosso di Piatamone alla Valle Giove. L' oligisto di questa località è ben noto a tutti i collettori, figurando esso largamente nelle collezioni mineralogiche.

Andando a San Quirico per il taglio già fatto, si vede che il calcare cavernoso cuopre il minerale di ferro in contatto del quale sta un' abbondante siderite. Il calcare cuopre con debolissima potenza il minerale fin sulla punta maggiore di Rossetto, perchè, scendendo da esso nella spianata che le sta a tergo, si incontra di bel nuovo il minerale alla superficie del terreno. Infatti nel luogo dove sono i ruderi dell' antica Chiesa di san Quirico, àvvi una vigna, la coltivazione della quale necessitò lo svellimento dal posto del minerale. Consimile fatto si riscontra a poca distanza dove, lungo lo stradello che mena alla Parata e al Monte Giove, si incontrano coltivazioni fatte sul minerale, i blocchi del quale divelti nel lavoro di scasso hanno servito a fare i muri di cinta di que' vigneti.

Il minerale occupa la sponda destra della Valle Giove e non la sinistra, cosicchè il Monte Giove, in gran parte formato di quarziti talvolta a grossi elementi, divide il campo ferrifero di Rio-Vigneria da quello più settentrionale di Rialbano.

È difficile il potere indicare quale sia la potenza della massa ferrifera in questi luoghi. Si è ritrovata di oltre 20^{m} in qualche punto lavorato, ed anche di 30^{m}. Le escavazioni naturali della montagna e le insenature prodotte dalle acque fanno supporre che si abbiano spesso delle potenze maggiori di queste. In ogni modo questo fatto non si potrebbe stabilire che sopra un sufficiente numero di scandagli.

Questo lavoro aspettiamo da quella benemerita Ispezione, insieme all' altro interessantissimo della esatta misurazione della superficie, e saremo lieti di dare nella nostra Monografia i resultati de' lavori di quegli abili ingegneri.

Risulta per tanto manifestamente che il ferro oligisto in questa

Digitized by Google

regione Riese interessa molti terreni ad un tempo: vale a dire, quelli che sono compresi tra il calciscisto superiore ed il calcare cavernoso inclusivamente.

È desso indubitatamente posteriore alla loro deposizione, e questo possiamo rilevarlo da più argomenti; per esempio, da alcune peculiarità di struttura e da certe modificazioni che assume nelle diverse zone a seconda dei contatti ne' quali si trova.

Negli scisti inferiori, esso è riempito di frammenti degli scisti che ne formano il letto (Biancheto de' lavoranti); è quarzoso (detto Marmigno) presso le rocce quarzitiche; diventa spatico in contatto col calcare cavernoso.

La miniera di Terranera si trova ancor essa nel piano degli scisti di Rio; ha piccola estensione. La massa ferrea emerge poco dal mare, ed è probabile che la quantità maggiore sia sotto il livello delle acque, come sembrano farne fede gli scogli subacquei e quelli che affiorano alla superficie delle acque, tutti generalmente di oligisto. È poi questo il luogo dove gli antichi lavorarono di più; quivi dunque è pur maggiore che altrove l'esaurimento della massa. In questo luogo poi avevano gli antichi molti forni per la fabbricazione del ferro. A cotale circostanza si vuole attribuire la mancanza in quel luogo di gettate antiche le quali sono invece tanto abbondanti a Rio, di dove, non essendovi forni sul luogo, si esportava il minerale grosso che solo poteva essere utilmente trasportato a distanza.

Il minerale è di facile fusione; una parte del giacimento a N.E. è molto piritoso, e perciò non viene utilizzato.

Il campo ferrifero di Calamita si incontra subito dopo di aver doppiato il capo per il quale la spiaggia, abbandonando la direzione tenuta fino a quel punto, piega e si dirige a Ponente per formare la parte meridionale dell'isola medesima.

Resta quindi affatto disgiunto dal precedente e forma parte dell'antico *Caput Liberum* (ora Capoliveri), una volta separato dall'isola, ed al presente a quella congiunto per il piano e padule di Longone.

Anche i rapporti geologici e i caratteri mineralogici di questo giacimento sono alquanto differenti da quelli del precedente.

Per lo studio geologico della località convien cominciare dalla punta della Ciarpa che limita a Levante il seno della Innamorata,

Digitized by Google

e contro la quale sorgono in direzione N.-S. le isole Gemini e più in fuori la Corbella. La Corbella è un gruppo di scogli così chiamato per la forma che prende: la roccia è di macigno. La Gemini di mare (la più esterna delle due isole) è una rupe di serpentina e di eufotide; la Gemini di terra è formata di calcare nero in strati di poca potenza fortemente inclinati a Sud, i quali cuoprono un calcare bianco a struttura ceroide, inclinato ancora esso dalla parte del mare e sollevato dalla parte della terra.

Al di là dello stretto canale che la separa dall' isola sorge la punta della Ciarpa formata di scisti antichi, i quali si immergono sotto il calcare ceroide della Gemini di terra.

Si ha quindi una buona sezione geologica in questa località. A Levante di detta Punta vi è il piccolo seno detto il Calone, a Levante del quale sta la Punta di Porticciola formata dello stesso calcare ceroide.

È questo il calcare che si trova poi tanto sviluppato alla Calamita, dove per altro è assai alterato e sconvolto dalle rocce intrusive.

Anche quivi desso è generalmente ceroide per la struttura; è bianco, non si mostra micaceo, nè offre mai forme che possano riferirsi ai calciscisti o ai cipollini.

Generalmente esso cuopre delle quarziti, ma in una valletta presso al Seno delle Pareti vi è un affioramento di calcare cavernoso, sotto il quale sta un calcare dolomitico marnoso giallastro con frammenti di scisti antichi nel suo interno, contenente dei grossi cristalli di selenite.

Un calcare identico a questo si trova sotto il calcare cavernoso nella discesa di San Felo per Terranera, dove pure ricuopre le quarziti.

Le quarziti formano una grandissima massa di strati sollevati dalla parte della montagna, e ricuoprono la continuazione verso ponente degli scisti antichi della punta della Ciarpa.

Nelle quarziti non ho incontrato decise anageniti. Giova per altro notare che questa forma litologica anche altrove è spesso mancante. Per la respettiva posizione le quarziti di Calamita concordano con quelle di Rio, come gli scisti che le prime ricuoprono vanno riferiti al piano di quelli di Rio.

Riassumendo gli elementi stratigrafici di questa interessante

Digitized by Google

località, mi sembra che — fatte le debite riserve per più ampie ed accurate deduzioni al seguito di ulteriori indagini e rilevamenti sul posto, — si possa intanto devenire alle seguenti conclusioni:

Il calcare nero della Gemini di terra si può riferire al piano di altri consimili che indicheremo in appresso;

Il calcare bianco di Gemini, Porticciola e Calamita è l'equivalente nell'isola del piano del calcare ceroide di Monte Calvi (Campiglia marittima), il quale a sua volta rappresenta nella Catena metallifera la formazione di Esino;

Il calcare cavernoso sottostante al ceroide bianco tiene il posto che nella serie gli si spetta, e rappresenta qui il prolungamento di questa stessa formazione che abbiano già veduto più al Nord; mentre il calcare sottostante può considerarsi come l'equivalente del piano delle carniole e dei gessi, che anche in altri luoghi in Toscana forma la base del calcare cavernoso.

Le quarziti con la loro massa grandissima sarebbero in parte le rappresentanti del piano delle quarziti della Rossa ec. (Spezia), ossia delle quarziti superiori, che, come ho già detto, io considero come la base del nostro Trias; ed in parte rappresenterebbero il piano delle anageniti, degli scisti anagenitici e delle quarziti inferiori, ossia il gruppo del Verrucano propriamente detto.

Gli scisti sottostanti corrispondono al gruppo degli steascisti superiori, ed a quello degli scisti ardesiaci, e formano la continuazione del Piano di Rio, che considero come il rappresentante nell'isola del Piano di Iano.

Tale è il gruppo de' terreni più antichi del Monte di Capoliveri. Quelli poi che da Rio, come abbiamo veduto, seguitano fino a Terranera, si dirigono a Longone e per il Capo San Giovanni lungo monte vanno a riuscire alla spiaggia di Lido, nella sponda orientale del Golfo Stella. Il Capo di Lido è di calcare ceroide con filoni di Arsenopirite, ripetendo in piccolo la Calamita. Quivi pure trovansi le altre formazioni sottostanti, e a Valdana lungo la strada che va a Portoferraio affiorano alcuni strati di marmo.

Tornando al minerale di ferro della Calamita, esso si trova principalmente nel calcare ceroide descritto, che gli serve di letto e nel quale esso penetra con numerosi filoni.

Digitized by Google

Come a Monte Calvi anche qui, nel contatto tra il ferro ed il calcare, si incontrano amfiboli raggiati e molti minerali che saranno fatti conoscere in seguito.

Come minerali accessorii che si incontrano talvolta nel minerale di Calamita, si possono citare: salgemma, calcopirite, malachite, solfato di ferro, selenite, ilvaite, granato ed altri molti. Il minerale è una Ematite compatta: vi è frequente il ferro ossidulato magnetico: in contatto del letto, grandi concentrazioni di pirite di ferro; il minerale, ne' rapporti industriali, talvolta si risente della presenza del Rame. L' area occupata dal minerale di ferro è superiore per estensione a quella di Rialbano; ignota ne è la potenza, la quale si ritiene vi raggiunga un massimo di 100 metri.

Questa importante miniera è posseduta quasi per intero dallo Stato, al seguito di acquisto fattone di recente per una estensione di oltre 90 ettari.

Terreni secondarii inferiori.

Le quarziti non anagenitiche o superiori, coperte dal calcare cavernoso della spiaggia orientale e il calcare ceroide della Calamita, rappresentano i terreni secondarii più antichi, e come abbiamo già veduto essi possono considerarsi con tutta verosimiglianza, per le strette analogie di posizione e di composizione, come i principali rappresentanti dei Terreni triasici.

Nei luoghi già descritti non si trovano formazioni che si possano riferire al Lias; il quale però non manca nell' Isola, ma è confinato ad un piccolo tratto fra il Capo Castello e il Capo di Pero. Recandoci al Cavo, ossia alla spiaggia dove la Valle di Sanmenato (San Miniato) sbocca nel mare, si notano due poggetti un poco a N.O. dell'abitato; essi si elevano con forma conica, di altezza moderata, insieme connessi come gemelli, che pel colore della pietra donde sono formati chiamano *Monti rossi*. È un calcare rosso in strati sottili assai regolari quello che li forma; nel quale non mi venne fatto di incontrare che qualche incompleto e raro ammonite, e sul quale si adagia un calcare di color grigio-chiaro contenente della selce piromaca in straterelli e in arnioni,

Digitized by Google

oltre qualche gruppetto sparso qua e colà di piriti di ferro alterate.

La sommità dei due poggetti è coronata da un sottile lembo di formazione distinta dalle precedenti e per età molto diversa. Chiamano anche le due coniche colline col nome di Malpertuso. Si possono facilmente visitare risalendo per breve tratto la valle di Sanmenato e quindi prendendo la prima vallecola che gli si unisce a sinistra, che ha nome Pergola in basso e Graziana più in alto.

Gli strati del Malpertuso inclinano a N.E. con moderata pendenza di circa 35° e vengono a tuffarsi nel mare fra le case di Sanmenato e la cappella del luogo situata più al Nord.

La base sulla quale riposano i calcari rossi del Malpertuso è formata da calcari neri compatti in istrati di poca grossezza riuniti insieme a formare una massa mediocre, facilmente visibile quando si rimonta la valle per la strada che mena al Colle Reciso.

Riguardati dal lato della Pergola — a cui si presentano le testate degli strati rialzati — si vedono questi calcari disposti a strati ripiegati a volta. L'apice della curva non corrisponde alla giunzione dei due poggi ma è un poco laterale, cosicchè la parte maggiore degli strati neri sottostanti appartiene a quello dei due che rimane a destra di chi guarda N.E. È quindi il poggio di destra il maggiore dei due giacchè corrisponde presso a poco alla sua sommità la parte culminante della piega alla quale è dovuta la formazione di questi due colli, e il varco o colle che li divide, quello che più propriamente chiamano Malpertuso, è opera più della denudazione che dell'assetto degli strati.

Alla parte inferiore del calcare nero formante la base della volta si nota in esso il passaggio ad un calcare nero venato di giallo e più raramente di bianco, nel quale non si tarda a scorgere un modesto rappresentante del Portoro dei monti di Spezia, delle Alpi Apuane (Ugliancaldo, Minucciano, Carrara, Monte Matanna ec.) e di Monsummano presso Firenze. Questo si continua in basso in nuovi calcari che formano una serie di piccole e tondeggianti collinette sui due fianchi della Valle di Sanmenato. La prima delle collinette che si incontra nel risalire la valle, e sulla sinistra di questa, è chiamata di Pergola. La val-

Digitized by Google

letta di Vallecchia gli sta dietro e scende dalle Campelle; gli fa seguito il Monte dell' Argentiera, quindi la Valle Gorgoli e il Monte dello stesso nome. Le quali colline e valli tutte sono formate dai calcari neri in discorso sottostanti al rosso di Malpertuso fino alla giunzione del Canale Termini, dove al monte Gorgoli nel suo lato occidentale si addossano i terreni di età più recente dei quali parleremo in appresso.

Sulla destra della valle principale (Sanmenato) il monte di Finocchiaia, il monte del Castagno ed altri minori fino alla sponda del mare sono formati dai calcari in discorso.

Se si procede lungo il mare, verso Nord, al Capo Castello, i calcari antichi di questa località si vedono presto ricoperti da scisti ftanitici e variegati di età meno antica. Il poggetto ov' è l'oratorio ne è formato, e quindi da questo lato i calcari in esame si continuano per poche centinaia di metri. Prendendo invece a seguitare la scogliera che sorge dal mare nella opposta direzione, questi calcari antichi si seguitano per lungo tratto ed ai medesimi succedono poi le quarziti e le altre formazioni più antiche precedentemente descritte.

Immediatamente sulla destra della valle lungo mare, i muri onde i campi son cinti vengono fabbricati quasi esclusivamente col calcare rosso del quale prevalgono il rosso-chiaro e la varietà occhiata o a palle.

Nella punta del Castelluccio presso il mare vi trovo dei Crinoidi e qualche frammento di guscio di Echinide. Una trentina di metri più oltre gli articoli di Crinoide sono ancora più numerosi.

Succede un calcare nero e bianco-grigiastro compatto e duro; e nella cala delle Fornacelle, precisamente dove si diparte il cordone telegrafico sottomarino tra l' Isola ed il Continente, comincia un calcare nero screziato di giallo o di bianco-giallastro. È un vero *Portoro* la potenza del quale io valuto in 30^{m}, cui succede un calcare nero marnoso a lastre con piccoli fossili avente circa 2^{m} di potenza, al quale fa seguito in basso altro calcare nero più compatto del precedente.

Gli strati del Portoro e del calcare nero scendono obliquamente al mare, cioè verso la punta del Castelluccio, e si vedono inalzati obliquamente rispetto alla valle.

Digitized by Google

Alle Paffe si ha un calcare decisamente ceroide identico a quello della Calamita e della Punta della Porticciola. Quivi non apparisce distinto il calcare cavernoso sotto il ceroide, poichè andando al Capo di Pero vengono immediatamente le quarziti cui fa seguito molto scisto ardesiaco. Si vede però in altri punti più distanti dal mare verso il Calandaggio.

Tale è adunque la successione di questi calcari dal Cavo lungo mare verso il Capo di Pero, e dalla casa dove abito rimontando la valle per la strada di Rio-alto e per quella dei *Campi d' eserci.*

Resta ora da riconoscersi il valore dei calcari enumerati.

Il Calcare rosso, formato di tre principali varietà; rosso-cupo vinato, rosso chiaro, e rosso occhiato, a palle e frammentario, sormontato da calcare grigio-chiaro con selce bianca in straterelli o in masse irregolari; è il ben noto calcare rosso ammonitifero della catena metallifera.

Un frammento di alveolo di grosso Belennite, qualche cattivo modello di Ammonite, ne fanno fede oltre l' abituale natura litologica e stratigrafica che lo rende facilmente riconoscibile.

Il calcare per lo più nero che forma immediatamente la base dei calcari rosso e grigio-chiaro con selce (qui nell' isola pochissimo sviluppato) è il calcare nero ad ammoniti *arieti* delle Alpi Apuane, quello stesso che alternando con strati scistosi somministra i ben noti ammoniti piritizzati del gruppo di monti che chiudono a Occidente il golfo della Spezia. Esso va considerato come la vera base del Lias toscano, di cui gli scisti a Posidonomie formano la parte superiore, restando, dove questi esistono, il calcare rosso nella parte di mezzo.

Il Portoro costituisce anche qui un buon orizzonte geologico, e forma la parte superiore dell' infralias, cui ugualmente appartengono i calcari sottostanti gremiti di Bactrilli, di piccoli gasteropodi e di valve di Cardite e di somiglianti conchiglie (*Cardita Austriaca* ec.). A questo terreno medesimo riferisco il calcare nero dell' isolotto Gemini di Terra già descritto.

Nell' anno 1868, traversando la valle di San Miniato, riconobbi stratigraficamente i terreni in discorso, come pure allora le prime tracce di fossili incontrai. Ma fu solamente il dì 8 ottobre del passato anno che raccolsi i primi fossili in questi terreni, nel deviare dalla strada propostami, collo scopo di determinare

Digitized by Google

la posizione e l'età di certi calcari neri portoriformi, che preceduti da poco calcare granelloso biancastro sorgono, lungo la strada di San Miniato, di sotto al calcare rosso. Da quel giorno anche l'isola ha dato i suoi fossili ed ora conosciamo i suoi terreni fossiliferi.

La importante serie de' terreni secondari antichi quivi rappresentata è adunque la seguente:

b { Lias inferiore e medio. (Calcare grigio-chiaro con selce, calcare rosso e nero sottostante).
Infralias. (Calcare portoro, calcare nero con Battrilli, con piccoli gasteropodi ec.)

a { Trias superiore. (Calcare bianco ceroide talvolta con articoli di crinoidi ec.)
Trias medio. (Calcare cavernoso, carniole talvolta con gesso.)
Trias inferiore. (Quarziti superiori, non anagenitiche).

La serie *b* rimane confinata in quest'angolo dell'isola, altrove non essendomi stato dato di incontrarla.

Gli scisti a Posidonomie, superiori al calcare grigio-chiaro e quindi al rosso ammonitifero — che a Monte Calvi un anno avanti ritrovai sviluppatissimi e ricchi delle organiche impronte che loro valgono il nome — sembrano mancare completamente nell'isola. Evvi in più luoghi uno scisto che loro molto assomiglia per il colore e per la struttura. L'attenzione che vi ho spesa onde ricercarne la natura e incontrarvi i supposti fossili, mi persuase che il medesimo è tutt'altra cosa, e fa parte di una serie molto più recente.

I terreni giurassici a questa brev'area confinati, restano limitati ai pochi descritti, non incontrandosi rappresentante veruno degli oolitici.

Ovunque i cretacei o gli eocenici fanno seguito ai precedenti sovrapponendovisi con discordanza più o meno manifesta. Questo fatto si osserva andando da Rio a Longone; andando dal Cavo al Colle Reciso; dal Cavo andando lungo mare al Capo Castello, dalle Paffe al Castagno e via dicendo.

La posizione di questi terreni meglio che da qualunque descrizione sarà dimostrata dalla Fig. 3 (pag. 25), la quale rappresenta i monti Rossi che sorgono sulla sinistra della Valle di San Miniato, e la catena di monti che si termina al

Digitized by Google

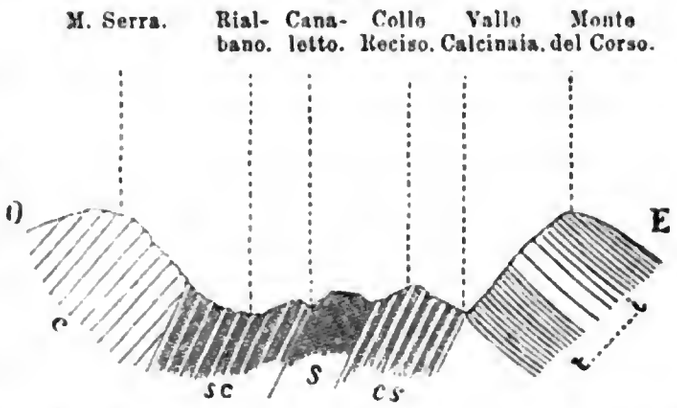
Fig. 3. — *Veduta del Malpertuso e dei monti che terminano al Capo Castello; presa dal Monte della Finocchiaia sulla destra della Valle di San Miniato.*

p Conglomerato post-pliocenico in strati orizontali. — *c* Calcari del terreno eocenico. — *s* Scisti rossi lionati e variegati cretacei. — *r* Calcare rosso, e grigio chiaro con selce del Lias. — *q* Calcare nero, base del Lias. — *a* Infralias.

Digitized by Google

Capo Castello, essendo quest' ultima formata dai terreni che anderò or ora a passare in rivista. La piccola sezione schematica qui annessa (Fig. 4), servirà a rendere più manifesto il rapporto di posizione e l'andamento degli strati secondari antichi in relazione con quelli del gruppo che andiamo a descrivere.

Fig. 4.



c calcare; — sc scisti con calcare: — s scisti rossi, variegati e lionati; — cs calcare con scisti; — i-t infralias e trias.

Terreni cretaceo-eocenici.

La mancanza di fossili caratteristici e segnatamente del Nummulitico, rende grandemente difficile di operare la determinazione precisa dei terreni ai quali vanno riferite le svariate formazioni che li compongono, e di tracciare i limiti delle medesime.

Tutti i terreni stratificati dell' isola, non riferibili o non compresi in quelli descritti, appartengono al Cretaceo e all' Eocene.

Non ho incontrato nell' isola il piano di Giarreto (Val di Magra) formato da grossi banchi dei ben noti bellissimi diaspri alternanti con strati di bianco e compatto calcare ad Aptichi (*Aptychenkalk* e *Aptychenschiefer* dei Tedeschi, parte del Titonico), quantunque abbia buoni argomenti per riconoscerne l' esistenza nel Monte Calvi, non lontano dal paese di Campiglia.

Le formazioni in discorso si possono ridurre a tre principali che sono dal basso all' alto:

3. Calcari marnosi; calcari compatti; calcari e scisti a fucoidi; scisti argillosi galestrini, e arenaria-macigno.

2. Calcare compatto in grossi banchi e scisti subordinati.

1. Scisti con calcari subordinati per lo più in amigdale irregolari; scisti rossi, gialli e variegati; scisti ftanitici.

Le analogie che la formazione scistosa del N. 1, offre col piano di Pugnano (Monti Pisani) con gli scisti rossi a denti di *Ptychodus* di Mommio (Alpi Apuane), mi inducono a considerare

Digitized by Google

questo N. 1 come il vero rappresentante del Cretaceo elbano. Le ftaniti col grande sviluppo che vi hanno e colla loro costanza formano un buon orizonte geologico.

Può dunque concludersi che il terreno ricordato è formato all' Elba da ftaniti, da scisti varicolori e da poco calcare incluso in uno scisto color lavagna; che è molto sviluppato in altezza verticale ed esteso in superficie.

Le rocce collettivamente comprese nel N° 3 rappresentano indubitatamente il terreno del Macigno, e i luoghi dove si possono più opportunamente studiare sono il Monte di Capoliveri dalla parte di terra, il Monte Fabrello all' Acquabuona all'Est di Portoferraio, il Monte di Santa Lucia e i limitrofi al Sud di Portoferraio, e alla estremità dell' isola nelle Cime di Marco, nel Colle di Palombaia, celebre per i suoi quarzi aeroidri, e con angoli rotondati, oltre altre località.

Nel Monte Fabrello non è improbabile che esista una formazione cretacea litologicamente più assomigliante alla pietraforte di quella precedentemente indicata.

Anche al Capo di Fonza, nella costiera meridionale dell' isola vi sono alcuni strati molto somiglianti per la struttura alla pietraforte, dove ho trovato taluni di que' corpi organici che caratterizzano la formazione suddetta. Sono associati ad una decisa arenaria in grossi strati che spiccano nella massa per il colore biancastro fra i calcari marnosi fissili molto scuri, con fucoidi. Grosse diche di porfido li attraversano specialmente nella prossima Punta delle Mete; cosicchè riesce questa una delle località più importanti a studiarsi e ne tratteremo estesamente a suo tempo.

Rimane la formazione di N° 2 essenzialmente calcarea. La sua separazione anche stratigrafica dagli scisti ftanitici e varicolori mi pare netta. Perciò essa va tenuta separata dagli ultimi. Resta peraltro incertissimo il valore geologico di quei calcari. Sono dessi nummolitici? Sono sopranummolitici? Nello stato presente non oserei risolvere. Per la posizione e per la natura loro litologica corrispondono a quelli che anche nella valle fiorentina e in generale nell' Appennino sono inferiori all' arenaria Macigno.

Nella Valle di Nisporto presso Bagnaia, nel golfo di Portoferraio, la posizione respettiva di queste due formazioni può es-

Digitized by Google

sere rappresentata schematicamente nel modo indicato dalla seguente figura

Fig. 5.

1. Calcare compatto in grossi strati (Formazione N° 2).
2. Scisti rossi o variegati, ftaniti ec. (Formazione N° 2).

La località nella quale le formazioni 2 e 3 possono studiarsi più convenientemente è quella delle montagne che dai Magazzini — ove la strada che da Rio mena a Portoferraio raggiunge il mare — si estendono fino al Capo della Vite.

Il Monte del Volterraio — il quale col suo castello medioevale domina tutta questa parte dell'isola — è formato dagli scisti ftanitici e varicolori. Il Monte Grosso, che con fianco dirupato e con orride grotte scende nel mare, componesi dei calcari della formazione N° 2, disposti in cupola nel modo che è rappresentato dalla precedente figura.

La Pineta de' Magazzini vegeta su scisti varicolori più o meno ftanitici. Sul culmine della punta sporgente in mare al di là della valle di Ottone comincia il calcare N° 2 che si continua fino a Bagnaia. Nella valle che termina colla cala di questo nome, le pendici calcaree danno luogo ad una discreta industria consistente nella fabbricazione di ottima calce idraulica.

Questa industria, convenientemente sviluppata ed estesa alla fabbricazione per un largo traffico di esportazione, può costituire una delle risorse principali dell'isola, stante i molti ed eccezionali vantaggi che possiede per i commerci e trasporti marittimi.

Noto questa circostanza, perchè parmi pregio dell'opera che il Geologo additi agli abitatori dei paesi che si reca a studiare quelle sorgenti di risorse e di lucri che per avventura possono essere rimaste inavvertite o non sufficientemente utilizzate.

Varcata la valle di Bagnaia la susseguente Punta offre in basso gli scisti ftanitici che sembrano essere una continuazione di quelli del Volterraio; e a due terzi del monte viene un calcare, in strati

Digitized by Google

che si vedono scendere dalla elevata catena del Monte Serra, o più direttamente dal Monte di Rio-alto. Nella Valle di Bagnaia il cretaceo occupa la parte maggiore della superficie e quella dell' Ottone, precedentemente ricordata, dominata dal Volterraio, è dal cretaceo interamente formata.

Il Cretaceo nella susseguente di Nisporto occupa un'area meno estesa; ma per una parte depressa del colle alle Guardie che la divide dalla limitrofa di Nisportino, entra in quest'ultima dove forma una zona che giunge a lambire il mare e corre parallelamente all' asse della catena fino nella valle di Mangani (nella carta austriaca scritto erroneamente Pisciatoio, che invece rimane al Nord-Est del Monte Grosso) e quivi, dopo la breve interruzione delle Campelle, entra nella valle di San Miniato formando cinta ai terreni precedentemente indicati fino all'estremità del Capo Castello.

Tutte le formazioni che non possono riunirsi al gruppo meglio definito delle rocce cretacee, le ho nella carta indicate come eoceniche. Lungo mare sorgono adunque prevalentemente le eoceniche, le quali formano pure ugualmente la parte più alta della catena, restando il cretaceo nella parte inferiore de' fianchi e nelle parti più profonde delle vallate.

Gli scisti rossi e variegati, stranamente contorti che formano la Punta rossa alle falde del Monte Grosso tra Campita-Manci e Metone, rappresentano un affioramento del Cretaceo medesimo.

Questo modo di rappresentare tali rocce ho adottato partendo dal supposto che i calcari della formazione N° 2 rappresentino il Piano Nummolitico.

Nella Valle di Nisportino le strane rupi, chiamate *Pietre rosse*, sono formate dagli scisti rossi cretacei già tante volte ricordati.

In tutta questa regione le formazioni cretacee e le eoceniche si possono convenientemente studiare per la regolare disposizione e per la mancanza o scarsezza di rocce eruttive che ne alterino l' andamento o ne mascherino le forme. Poche serpentine affiorano qua e colà a grandi intervalli; talvolta la roccia in contatto delle medesime si nota essere il gabbrorosso come avviene lungo la strada di Rio per il Volterraio.

In tutte le altre parti dell' isola la descrizione delle formazioni cretaceo-eoceniche si collega intimamente con quella delle rocce ipogine o vulcaniche: Porfido quarzifero ed Eurite nella parte

Digitized by Google

centrale dal Nord al Sud; Graniti nella parte occidentale; rocce granatiche, augitiche ed epidotiche qua e colà; serpentine e dioriti per tutto.

La importanza e le difficoltà che offre lo studio delle medesime, mi ha determinato a darne un cenno sommario a parte in un prossimo numero prima della pubblicazione della descrizione geologica dell'isola nel vol. delle *Memorie per servire alla formazione della Carta geologica del Regno.*

Post-pliocene.

Per chiudere la serie de' terreni stratificati ci resta a ricordare un' arenaria postpliocenica in strati orizzontali presso il Capo Castello, e più o meno inclinati in molte altre località.

Oltrepassato l' angusto canale che divide l' Isolotto de' Topi dall' isola madre, prima di giungere al Pisciatoio vi sono strati di questo terreno inclinati di 22° che si estendono assai e formano talora anche il fondo di un mare limpidissimo. Non si possono meglio descrivere le erosioni di questa roccia, se non che paragonandole al bollezzume di un mare istantaneamente impietrito. Nella ricordata cala di Ottone invece è meno inclinata e molto meno corrosa dall' azione del mare.

Nella valle della Madonna delle Grazie, che mette nella cala de' Pinelli, nella vallecola di Sugherella ec. (Capoliveri) questo terreno è fortemente inclinato e sale co' suoi strati fin oltre a 70^{m} sul livello del mare cuoprendo e mascherando le sottostanti formazioni antiche solamente visibili nelle profonde squarciature. Anche a Pomonte, e altrove nel lato occidentale, si incontra ugualmente. Al Capo Castello vi ho raccolto degli ossetti, e contiene poi molte conchiglie terrestri di specie tuttora viventi.

Finalmente non mancano nell' isola neppure i depositi delle Caverne. La più conosciuta è quella di Longone o degli orsi per la quantità di ossa d' orso che vi si raccolsero. Di questa parlai già in altra occasione (*Di alcuni resti umani, e di oggetti di umana industria de' tempi preistorici in Toscana*, Milano 1864.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google